

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI  
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.  
008349785      \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1990-236786/199031

XRAM Acc No: C90-102610

XRPX Acc No: N90-183460

Silicon dioxide thin film mfr. - using silicon-, halogen- and alkyl  
gp.-contg. cpd. as starting material

Patent Assignee: EPSON CORP (SHIH )

Number of Countries: 001    Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
<b>JP 2166281</b>	A	19900626	JP 88320232	A	19881219	199031 B
JP 2800210	B2	19980921	JP 88320232	A	19881219	199843

Priority Applications (No Type Date): JP 88320232 A 19881219

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2166281	A		4		
JP 2800210	B2		4	H01L-029/78	Previous Publ. patent JP 2166281

Abstract (Basic): JP 2166281 A

SiO<sub>2</sub> thin film is made by using Si-, halogen-, and alkyl-gp.-contg.  
cpd. as a starting material for forming SiO<sub>2</sub> thin film. The cpd. is,  
pref., trimethylchlorosilane, dimethyl-chlorosilane, and methyl  
tri-chlorosilane, typically.

USE - For gate oxide film of field-effect transistors, such as IC's  
and flat displays, of insulating film. (4pp Dwg.No.7/1)

Title Terms: SILICON; DI; OXIDE; THIN; FILM; MANUFACTURE; SILICON; HALOGEN;  
ALKYL; GROUP; CONTAIN; COMPOUND; START; MATERIAL

Derwent Class: L03; U11

International Patent Class (Main): H01L-029/78

International Patent Class (Additional): C23C-016/40; H01L-021/31;

H01L-021/316; H01L-021/336; H01L-029/786

File Segment: CPI; EPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03190781

PRODUCTION OF SILICON DIOXIDE THIN FILM

PUB. NO.: 02-166281 [JP 2166281 A]

PUBLISHED: June 26, 1990 (19900626)

INVENTOR(s): SHIMOBAYASHI TAKASHI

APPLICANT(s): SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation)  
, JP (Japan)

APPL. NO.: 63-320232 [JP 88320232]

FILED: December 19, 1988 (19881219)

INTL CLASS: [5] C23C-016/40; H01L-021/31

JAPIO CLASS: 12.6 (METALS -- Surface Treatment); 42.2 (ELECTRONICS --  
Solid State Components)

JAPIO KEYWORD:R011 (LIQUID CRYSTALS)

JOURNAL: Section: C, Section No. 759, Vol. 14, No. 431, Pg. 22,  
September 17, 1990 (19900917)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To obtain an SiO(sub 2) film having a stable electrical characteristic by using a compound containing silicon, a halogen, and an alkyl group as the raw material for the SiO(sub 2) thin film.

CONSTITUTION: The compound containing silicon, a halogen, and an alkyl group as the raw material is allowed to react with oxygen. Trimethylchlorosilane, dimethylvinylchlorosilane, triphenylchlorosilane, etc., or the materials obtained by substituting the chloride ion of the silanes for another halogen element are used as the compounds. The alkali metal infiltrated by the reaction reacts with the halogen to form a stable compound and an SiO(sub 2) thin film having a stabilized electrical characteristic is obtained. Accordingly, the electrical characteristic of the electric-field effect transistor or insulating film using such SiO(sub 2) is stabilized.

⑨ 日本国特許庁(JP)

訂正有り  
⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-166281

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

C 23 C 16/40  
H 01 L 21/31

識別記号

庁内整理番号

B 8722-4K  
6810-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)6月26日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 二酸化シリコン薄膜の製造方法

⑯ 特 願 昭63-320232

⑰ 出 願 昭63(1988)12月19日

⑱ 発 明 者 下 林 隆 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 上柳 雅 著 外1名

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

二酸化シリコン薄膜の製造方法

### 2. 特許請求の範囲

(1) 二酸化シリコン薄膜を形成する原料として、シリコンとハロゲンとアルキル基を含む化合物を用いることを特徴とする、二酸化シリコン薄膜の製造方法。

(2) シリコンとハロゲンとアルキル基を含む化合物として、トリメチルクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、メチルトリクロロシラン、メチルジクロロシラン、ジメチルクロロシラン、ジメチルビニルクロロシラン、メチルビニルジクロロシラン、メチルクロロジシラン、トリフェニルクロロシラン、メチルジフェニルクロロシラン、ジフェニルジクロロシラン、メチルフェニルジクロロシラン、フェニルトリクロロシラン、クロロメチルジメチルクロロシラン、ビニルトリクロロ

シラン、γ-クロロプロピルトリメトキシシラン、γ-クロロプロピルメチルジクロロシラン、γ-クロロプロピルメチルジメトキシシラン、γ-クロロプロピルメチルジエトキシシランのうちいずれか、またはそれらの化合物の塩化物イオンを他のハロゲン元素で置き換えたものを用いることを特徴とする第1項記載の二酸化シリコン薄膜の製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

本発明は、集積回路、フラットディスプレイ等の電界効果トランジスタのゲート酸化膜、絶縁膜に用いられる二酸化シリコン薄膜の製造方法に関する。

#### 【従来の技術】

近年、液晶ディスプレイ等のフラットディスプレイは、その機動性の高さから、様々な分野での応用が期待され、盛んに研究が行われている。そ

してその応用の際には、表示領域の拡大、画質の向上が重要な課題である。

液晶ディスプレイは大きく分けて、単純マトリクス型とアクティブマトリクス型に分けられるが、単純マトリクス型の場合、時分割で処理して画素の数をふやしているため、画質を高くすることに限界がある。そこで、アクティブマトリクス型の液晶ディスプレイに大きな期待が寄せられている。

しかし、アクティブマトリクス型の場合、表示領域の拡大、画素の増大に伴い、アクティブデバイス等の容量による影響での信号遅延が顕著になるため、電界効果トランジスタの特性による制限から、画素数に上限がある。これを解決するには、電界効果トランジスタの特性の向上が重要な課題である。

従来の一般的な二酸化シリコン薄膜の製造方法は、原料にモノシランと酸素、もしくは空気を用いた常圧または減圧 CVD 法を用いていた。

〔発明が解決しようとする課題及び目的〕

-3-

際に混入したアルカリ金属は、電界効果トランジスタのチャンネル部のシリコンと、ゲート酸化膜の二酸化シリコンの界面にトラップされてイオンとなり、ゲートに電圧がかかるたび二酸化シリコン薄膜中を移動し、電界効果トランジスタの電気的特性の不安定化をもたらす。

ハロゲンはアルカリ金属と反応して安定な化合物を形成するため、二酸化シリコンを形成する際にハロゲンを含む化合物を原料に用いることにより、混入したアルカリ金属はハロゲンと反応し安定化し、電界効果トランジスタの電気的特性は安定になる。

また、絶縁膜に用いた場合も同様な効果をもたらす。

〔実施例〕

第1図は、本発明による製造方法を実現する製造装置の一例である。

原料である、シリコンとハロゲンとアルキル基を含む化合物1は、常温で液体もしくは固体であ

-5-

しかし、従来の二酸化シリコン薄膜の製造方法を用いて作製した二酸化シリコン薄膜を、ゲート酸化膜や絶縁膜に用いた電界効果トランジスタは、該薄膜中へのわずかなアルカリ金属の混入により、閾値電圧のシフトや、電気的特性の経時安定性が低下したりする現象がみられるようになり、素子の信頼性を高めるためには非常な困難が伴う。

そこで本発明による製造方法は、二酸化シリコン薄膜を形成する原料として、シリコンとハロゲンとアルキル基を含む化合物を用いることにより、アルカリ金属の混入による電界効果トランジスタの電気的特性の不安定化を解決するものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明による製造方法は、二酸化シリコン薄膜を形成する原料として、シリコンとハロゲンとアルキル基を含む化合物を用いることを特徴とする。

〔作用〕

ゲート酸化膜の二酸化シリコン薄膜を形成する

-4-

り、バブラー2中に封入されている。このバブラー2は、原料に対し不活性な気体3を導入することにより、原料を蒸気形で含む気体として取り出すことができ、導入した原料に対し不活性な気体3の流量と、バブラーの温度を制御することにより、一定量の原料を取り出すことが可能である。恒温槽4は、バブラー2中のシリコンとハロゲンとアルキル基を含む化合物1を一定の温度に保つ役目をなす。また、流量制御装置5は、導入する原料に対し不活性な気体3、もう一つの原料である酸素6の流量を一定に保つ役目をなす。酸素6はポンプ中に封入されている。それらの原料は、反応管7中に導入され、ヒーター8により加熱されたサセプター9上の基板10の上で反応し、該基板上に二酸化シリコン薄膜が形成される。

なお、原料である、シリコンとハロゲンとアルキル基を含む化合物1としては、例えば以下のものが使用でき、それらの沸点は以下の通りである。

-6-

化合物名	沸点 (°C)
トリメチルクロロシラン	57~58
ジメチルジクロロシラン	70~71
メチルトリクロロシラン	66~67
メチルジクロロシラン	41~42
ジメチルクロロシラン	36
ジメチルビニルクロロシラン	82
メチルビニルジクロロシラン	92~93
メチルクロロジシラン	—
トリフェニルクロロシラン	209
メチルジフェニル クロロシラン	112~ 115
ジフェニルジクロロシラン	310
メチルフェニル ジクロロシラン	205~ 206
フェニルトリクロロシラン	201
クロロメチルジメチル クロロシラン	115

-7-

ことができる。

#### 〔発明の効果〕

第1図に示した製造装置を用いて、シリコンとハロゲンとアルキル基を含む化合物1としてジメチルジクロロシランを用い、二酸化シリコン薄膜を形成し、それを用いた電界効果トランジスターを形成し、該電界効果トランジスターを加速試験をして信頼性を確認したところ、従来の製造方法を用いて形成した二酸化シリコン薄膜を用いた電界効果トランジスターより、一桁以上信頼性が高いことがわかった。

本発明が、半導体素子形成技術へもたらす効果は大きなものであることを確信する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による製造方法を実現する製造装置の一例を示す図。

-9-

ビニルトリクロロシラン	96
γ-クロロプロピル トリメトキシシラン	198
γ-クロロプロピル メチルジクロロシラン	184.5
γ-クロロプロピル メチルジメトキシシラン	70~ 72
γ-クロロプロピル メチルジエトキシシラン	109

○

上記では、ハロゲンとして塩化物イオンを用いた場合を示したが、そのほかのハロゲンの化合物を用いても同様な効果が期待できることは明らかであり、それらも本発明の範疇に属する。また、本発明による製造方法では、二酸化シリコンを製造する場合を示したが、ほかのシリコンを含む化合物、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、炭化シリコン、ほう化シリコンなどにも同様に応用する

-8-

1 …… シリコンとハロゲンとアルキル基を含む  
化合物

2 …… バブラー

3 …… 原料に対し不活性な気体

4 …… 恒温槽

5 …… 流量制御装置

6 …… 酸素

7 …… 反応管

8 …… ヒーター

9 …… サセプター

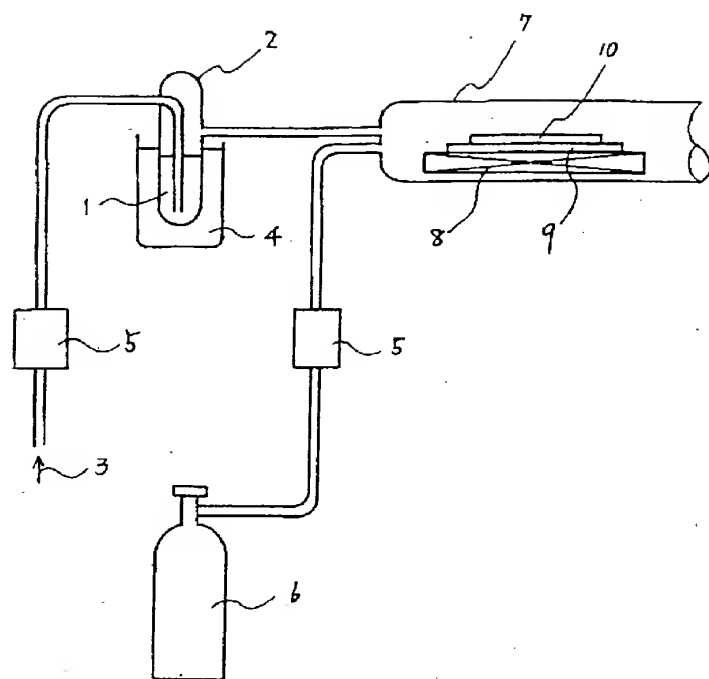
10 …… 基板

以上

出願人 セイコーエプソン株式会社

代理人 弁理士 上柳 雅彦 他1名

-10-



第 1 図